

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-224901

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)10月3日

E 01 D 19/02
B 32 B 5/08
5/28
E 04 G 23/02

F

7014-2D
7016-4F
7016-4F
8504-2E

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全7頁)

⑮ 発明の名称 構築物の補強方法

⑯ 特 願 平2-19928

⑰ 出 願 平2(1990)1月30日

⑱ 発 明 者 齊 藤 誠 埼玉県入間郡大井町西鶴ヶ岡1-3-1 東燃株式会社総合研究所内
⑱ 発 明 者 竹 澤 誠 埼玉県入間郡大井町西鶴ヶ岡1-3-1 東燃株式会社総合研究所内
⑱ 発 明 者 井 上 寛 埼玉県入間郡大井町西鶴ヶ岡1-3-1 東燃株式会社総合研究所内
⑲ 出 願 人 東 燃 株 式 会 社 東京都千代田区一ツ橋1丁目1番1号
⑳ 代 理 人 弁 理 士 倉 橋 暎

明 細 書

1. 発明の名称

構築物の補強方法

2. 特許請求の範囲

- 1) 構築物の補強箇所の表面に、支持体シート上に強化繊維を一方向に配列して設けた一方向配列強化繊維シートの前記強化繊維に室温硬化型のマトリクス樹脂を含浸させて、前記繊維シートを貼り付け、然るのち前記マトリクス樹脂を硬化させることを特徴とする構築物の補強方法。
- 2) 構築物の補強箇所の表面に室温硬化型のマトリクス樹脂を塗布し、支持体シート上に強化繊維を一方向に配列して設けた一方向配列強化繊維シートを前記表面に貼り付けて、前記強化繊維に前記樹脂を含浸させ、然るのち前記マトリクス樹脂を硬化させることを特徴とする構築物の補強方法。
- 3) 構築物の補強箇所の表面に、樹脂浸透性の支

持体シート上に強化繊維を一方向に配列して設けた一方向配列強化繊維シートを貼り付け、その後前記シート側から室温硬化型のマトリクス樹脂を浸透させて前記強化繊維に含浸させ、然るのち前記マトリクス樹脂を硬化させることを特徴とする構築物の補強方法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、繊維強化プラスチックにより橋梁や高架道路などを初めとする構築物の補強をするに際し、補強現場で施工性良く補強を行なうことができ且つ補強強度も向上することを可能とした構築物の補強方法に関する。

従来の技術

橋梁や高架道路などの橋脚を繊維強化プラスチックにより補強することが行なわれている。

その補強の仕方として、従来、

(1) 硬化した繊維強化プラスチックを橋脚の補強箇所に貼り付ける方法、

(2) 橋脚の補強箇所にプリプレグを貼り付け、その上に加熱硬化時の変形を防止するための押さえテープを巻回して、加熱硬化することにより繊維強化プラスチックと為す方法、

(3) 橋脚の補強箇所に強化繊維のクロスを巻き付けて、それに室温硬化型のマトリクス樹脂を含浸させ、押さえテープを巻回後に放置して硬化させることにより、繊維強化プラスチックと為す方法、

が知られている。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、上記(1)の方法では、補強の効率は良好であるが、湾曲した補強箇所では実施できないという大きな欠点がある。

(2)の方法では、橋脚の補強箇所に貼り付けたプリプレグを現場で加熱硬化しなければならぬので、加熱硬化の作業が容易でない欠点がある。

(3)の方法では、強化繊維を平織、綾織等によりクロスにして用いているため、強化繊維はそ

の縦糸と横糸とが交わる箇所で強度が弱く、これが原因で繊維強化プラスチックとしたときに十分な補強効果が得られない欠点がある。

上記以外に、橋脚の補強箇所に現場でフィラメントウィンドイング法により樹脂を含浸させた強化繊維の糸を巻き付け、その後硬化して繊維強化プラスチックと為す方法も考えられているが、補強対象が限られる上に設備コストが高い等の欠点があり、実用的でない。

従って本発明の目的は、上述の現状に鑑み、繊維強化プラスチックにより橋梁や高架道路などを初めとする構造物の補強をするに際し、補強現場で施行性良く補強を行なうことができ且つ補強強度も向上することを可能とした構造物の補強方法を提供することである。

課題を解決するための手段

上記目的は本発明に係る構造物の補強方法にて達成される。要約すれば本発明は、構造物の補強箇所の表面に、支持体シート上に強化繊維を一方に配列して設けた一方向配列強化繊維シートの

3

前記強化繊維に室温硬化型のマトリクス樹脂を含浸させて、前記繊維シートを貼り付け、然るのち前記マトリクス樹脂を硬化させることを特徴とする構造物の補強方法である。

本発明の他の態様によれば、構造物の補強箇所の表面に室温硬化型のマトリクス樹脂を塗布し、支持体シート上に強化繊維を一方に配列して設けた一方向配列強化繊維シートを前記表面に貼り付けて、前記強化繊維に前記樹脂を含浸させ、然るのち前記マトリクス樹脂が硬化される。

本発明の更に他の態様によれば、構造物の補強箇所の表面に、樹脂浸透性の支持体シート上に強化繊維を一方に配列して設けた一方向配列強化繊維シートを貼り付け、その後前記シート側から室温硬化型のマトリクス樹脂を浸透させて前記強化繊維に含浸させ、然るのち前記マトリクス樹脂が硬化される。

実施例

以下、本発明の実施例について説明する。

第1図は、本発明の構造物の補強方法で使用さ

4

れる一方向配列強化繊維シートの一例を示す断面図である。

上記の一方向配列強化繊維シート1は、支持体シート2上に接着剤層3を設けて、シート2上に接着剤層3を介して強化繊維4を一方に配列して接着したもので、本発明の補強方法では、この強化繊維シート1を用い、橋梁や高架道路などの補強現場で強化繊維4に室温硬化型マトリクス樹脂を含浸させて、補強に供するものである。

上記支持体シート2は、スクリーンクロス、ガラスクロス、離型紙、ナイロンフィルム等が使用され、このうち、シート2に上記のスクリーンクロス、ガラスクロス等を使用したものでは、マトリクス樹脂をシート2側から強化繊維4に含浸することができるようになっている。支持体シート2の厚みは、可撓性を有し且つ強化繊維4を支持可能な強度を備える観点から、1~500 μ m、好ましくは5~100 μ m程度とされる。

接着剤層3を形成する接着剤は、原則として支持体シート2上に強化繊維4を少なくとも一時的

に接着できるものならば何でもよいが、マトリクス樹脂による強化繊維4の補強効果と同様な効果を接着剤層3にも与えるようにすれば好ましいことから、接着剤はマトリクス樹脂との相溶性のよい樹脂を使用することが好ましく、例えばマトリクス樹脂としてエポキシ樹脂を使用するときには、エポキシ系の接着剤を用いることがよい。接着剤層3の厚みは、強化繊維4を一時的に接着できればよいことから、10〜30μm程度とされる。

強化繊維4は、これをフィラメントとして多数本収束した繊維束または軽度に分岐を付けて収束した繊維束を接着剤層3上に並べて上方から押し潰すことにより軽度にバラされ、これにより強化繊維4は集束剤または分岐による結合により複数層に積層した状態で、支持体シート2上に接着剤層3を介して一方向に配列して接着され、かくして所望の強化繊維シート1が得られる。

この場合、複数層の強化繊維4は、第2図(a)に示すように、繊維束4Aを接着剤層3を

介して支持体シート2上に密に一方方向に並べて、繊維束4Aを上から押し潰すことにより繊維束4Aの下部を接着剤層3に接着して、第2図(b)に示すように、支持体シート2上に横方向に間隔を置かずに密に設けたものでも、或いは、第3図(a)に示すように、繊維束4Aを接着剤層3を介して支持体シート2上に横方向に間隔を開けて一方向に並べて、同様に繊維束4Aを上から押し潰すことにより繊維束4Aの下部を接着剤層3に接着して、第3図(b)に示すように、支持体シート2上に横方向に間隔を置いて疎に設けたものでも、どちらでもよい。

繊維束4Aは、繊維4、即ちフィラメント4の開縫を行ったものでも、行わないものでもどちらでも使用することができ、繊維束4Aの押し潰しの程度は、これによって配列した複数層の繊維4の層に得たい層厚にもよるが、炭素繊維の場合を示すと、直径5〜15μmの炭素繊維フィラメントを12000本程度収束した炭素繊維束のとき、これを横方向の幅が5mm程度になるように

7

押し潰すことが一例として挙げられる。

以上のような一方向配列強化繊維シート1は、例えば第4図に示すようにして製造することができる。

即ち、シート供給ロール6から供給された支持体シート2上に接着剤塗布ロール7で接着剤を塗布して接着剤層3を設けた後、シート2を一對の加圧ローラ8a、8bが設けられた加圧部8へ送り込み、同時に加圧部8へ強化繊維4の繊維束4Aと離型紙ロール10からの離型紙9とを送り込んで、シート2上の接着剤層3上に繊維束4Aを一方向に並べ、その上に離型紙9を重ねる。そしてその状態で加圧ローラ8a、8bと図示しない支持板とで加圧し、繊維束4Aを押し潰すと同時に、これにより軽度にバラされた強化繊維4を接着剤層3を介してシート2上に接着する。その後、離型紙9を離型紙巻取りロール11で巻き取り、必要に応じてフィルム供給ロール12から供給したカバーフィルム13をシート2上の強化繊維4上に被せ、これにより支持

8

体シート2上の接着剤層3を介して強化繊維4を一方向に配列して接着してなる一方向強化繊維シート1が得られる。得られたシート1はシート取りロール14に巻き取られる。

本発明では、上述したように、強化繊維シート1を用い、橋梁や高架道路などの補強現場で強化繊維4に室温硬化型マトリクス樹脂を含浸させて補強に供されるが、室温硬化型樹脂には、硬化剤の配合を調節して室温で硬化するようにしたエポキシ樹脂等が使用される。

本発明によれば、構築物の補強は次のように行われる。

即ち、本発明の一実施例では、橋梁や高架道路の橋脚など構築物の補強現場で、ローラ、刷毛、吹付け等の適宜な塗布手段により一方向配列強化繊維シート1上の強化繊維4に室温硬化型のマトリクス樹脂を塗布して含浸させ、第5図に示すように、強化繊維4の側を構築物の補強箇所15側としてシート1を補強箇所15の周囲に貼り付け、所望の数だけ積層する。次いでハンドローラ

等でマトリクス樹脂の含浸操作を行った後、その上に押さえテープを巻回するなどしてカバーを行い、その後そのまま放置してマトリクス樹脂を硬化させ、シート1を繊維強化プラスチックと為せばよい。これにより繊維強化プラスチックによる構築物の補強が行われる。

本発明の他の実施例では、第6図に示すように、補強箇所15の周囲に室温硬化型のマトリクス樹脂18を例えば100 μ m程度の厚みに塗布し、次いで強化繊維4の隅を補強箇所15側として一方向配列強化繊維シート1を所望の数だけ積層し、そして押し付けることによりシート1を貼り付けると同時に強化繊維4にマトリクス樹脂18を含浸させる。この場合、先に積層したシート1上に次のシート1を積層する度に、先のシート1の支持体シート2に更にマトリクス樹脂を塗布してもよい。その後は、上記と同様に、シート1上に押さえテープを巻回するなどしてカバーを行い、その後そのまま放置してマトリクス樹脂を硬化させ、シート1を繊維強化プラスチック

と為せばよい。これにより同様に繊維強化プラスチックによる構築物の補強が行われる。

本発明の更に他の態様では、一方向配列強化繊維シート1として支持体シート2が樹脂浸透性のものを使用する。第7図に示すように、先ず、補強箇所15の周囲表面上にプライマー16としてマトリクス樹脂と同系の樹脂を塗布し、その上からシート1を貼り付けて所望の数だけ積層し、その後最外層のシート1の支持体シート2上からローラ等により室温硬化型マトリクス樹脂17を塗布してシート2を通して浸透させ、マトリクス樹脂17を強化繊維4に含浸させるようにする。その後は、上記と同様に、シート1上に押さえテープを巻回するなどしてカバーを行い、その後そのまま放置してマトリクス樹脂17を硬化させ、シート1を繊維強化プラスチックと為せばよい。これにより同様に繊維強化プラスチックによる構築物の補強が行われる。

以上の各実施例では、いずれも、強化繊維シート1は強化繊維4の隅を補強箇所15側として

11

貼り付け、積層したが、支持体シート2側を補強箇所15側として貼り付け、積層してもよい。

本発明の補強方法は以上のように構成される。これによれば、繊維強化プラスチックにより橋梁や高架道路などを初めとする構築物の補強をするに際し、支持体シート上に強化繊維を一方向に配列して設けた一方向配列強化繊維シート1を用い、補強現場で強化繊維4に室温硬化型のマトリクス樹脂を含浸させて使用するようにしているので、マトリクス樹脂を含浸させたシート1を補強箇所の周囲に貼り付けてそのまま放置することにより、マトリクス樹脂を硬化させてシート1を繊維強化プラスチックと為すことができ、補強現場でのマトリクス樹脂の加熱硬化という面倒な作業を行うことなく、施行性良く繊維強化プラスチックによる補強を行なうことができる。また強化繊維4は一方向に配列されているので、これをクロスにしたときのような繊維強化プラスチックの強度低下がなく、従って補強強度を向上することができる。更にシート1を補強箇所の周囲に貼り付

12

けた後にマトリクス樹脂を硬化させるので、湾曲した補強箇所でも補強の実施をすることができる。

発明の効果

以上説明したように、本発明の補強方法では、支持体シート上に強化繊維を一方向に配列して設けた一方向配列強化繊維シートを用い、補強現場で強化繊維に室温硬化型のマトリクス樹脂を含浸させて補強に供しているので、強化繊維にマトリクス樹脂を含浸させた強化繊維シートを補強箇所の周囲に貼り付けてそのまま放置することにより、補強現場でのマトリクス樹脂の加熱硬化という面倒な作業を行うことなく、マトリクス樹脂を硬化させて繊維強化プラスチックと為して、施行性よく補強を行わせることができる。また強化繊維を一方向に配列しているため、得られる繊維強化プラスチックによる補強強度を向上することができる。また補強箇所が湾曲していても補強の実施を行うことができる。

13

-4-

14

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の補強方法で使用する一方向配列強化繊維シートの一例を示す断面図である。

第2図(a)は、第1図の強化繊維シートでの強化繊維の繊維束の並べ方の一態様を示す断面図である。

第2図(b)は、第2図(a)の繊維束から得られる強化繊維の配列を示す断面図である。

第3図(a)は、第1図の強化繊維シートでの強化繊維の繊維束の並べ方の他の態様を示す断面図である。

第3図(b)は、第3図(a)の繊維束から得られる強化繊維の配列を示す断面図である。

第4図は、第1図の強化繊維シートの製造法の一例を示す説明図である。

第5図は、本発明の補強方法の一実施例を示す断面図である。

第6図は、本発明の補強方法の他の実施例を示す断面図である。

第7図は、本発明の補強方法の更に他の実施例

を示す断面図である。

1 : 強化繊維シート

2 : 支持体シート

3 : 接着剤層

4 : 強化繊維

4A : 繊維束

15 : 補強箇所

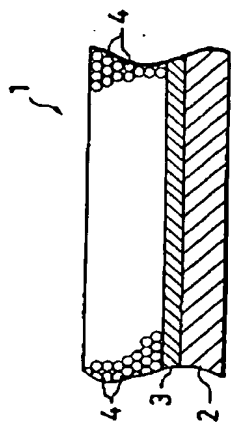
16 : プライマー

17、18 : マトリクス樹脂

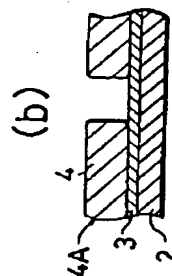
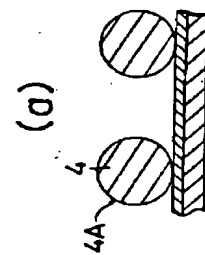
代理人 弁理士 倉 橋 暎



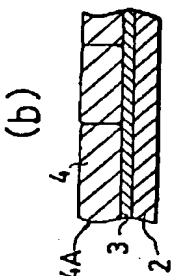
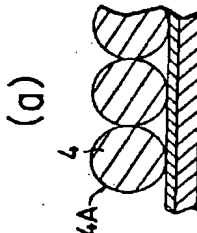
第1図



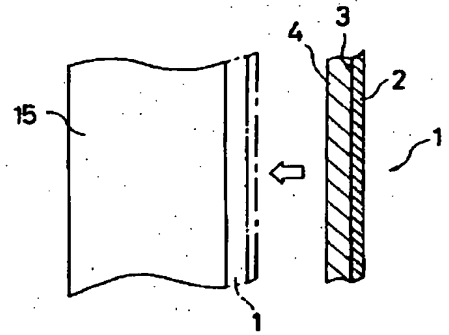
第3図



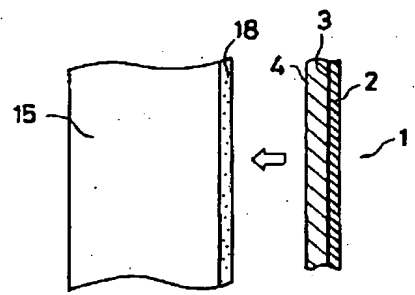
第2図



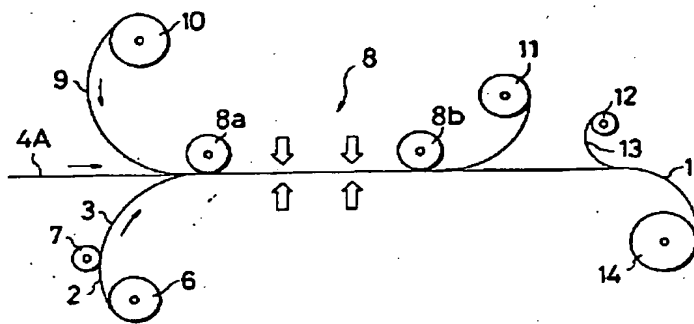
第 5 図



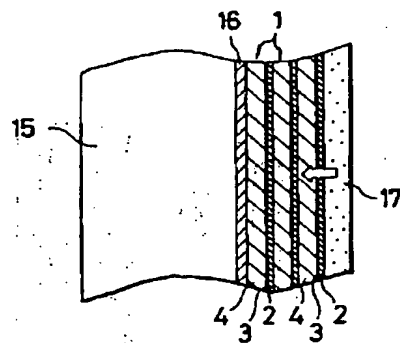
第 6 図



第 4 図



第 7 図



特開平 3-224901(7)

手続補正

平成 3年 3月13日

(一)「発明の詳細な説明」を次のように補正する。

(1)明細書第7頁第9行の「10」の前に「5
~100 μ m、好ましくは」を加入する。

特許庁長官 植 松 敏 殿

1. 事件の表示 平成2年特許願第19928号

2. 発明の名称 構造物の補強方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都千代田区一ツ橋一丁目1番1号

名 称 東燃株式会社

4. 代理人

住 所 東京都港区新橋6丁目13番11号

西川ビル(電話3459-8309)

氏 名 (7563)井理士 倉 橋 暎



5. 補正の対象

(1)明細書の発明の詳細な説明の欄

6. 補正の内容

別紙の通り



方式
審査



1

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-224901

(43)Date of publication of application : 03.10.1991

(51)Int.Cl.

E01D 19/02

B32B 5/08

B32B 5/28

E04G 23/02

(21)Application number : 02-019928

(71)Applicant : TONEN CORP

(22)Date of filing : 30.01.1990

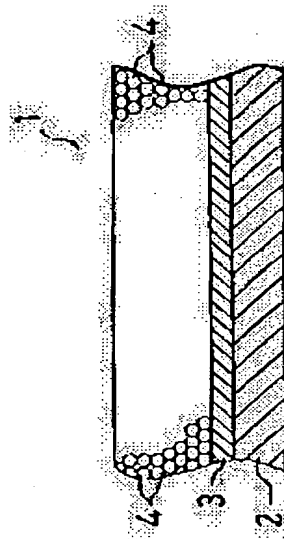
(72)Inventor : SAITO MAKOTO
TAKEZAWA MAKOTO
INOUE HIROSHI

(54) REINFORCEMENT OF STRUCTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To increase a reinforcing workability at a reinforcing site, by infiltrate an indoor-setting matrix resin in a reinforced fiber to form a reinforced fiber sheet arranged in one direction and utilizing it as a reinforcing material for structures.

CONSTITUTION: A single directional reinforced fiber sheet 1 is made of a supporting sheet 2, an adhesives layer 3, and reinforced fibers 4. The thickness of the sheet 2 is formed to be about 5-100 μ m by use of scrim cloth or the like and a matrix resin is impregnated from the sheet 2 side in the reinforced fiber 4 and the thickness of the adhesives layer 3 is formed to be about 10-30 μ m by use of the same adhesives as the matrix resin. And further, a plurality of banded fibers are used as filaments for the reinforced fibers. Next, a setting type resin is applied on reinforced positions and the fiber sheet 1 is applied on it. In this way, a reinforcing workability at site can be increased.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office